

Milorad ŠUBIĆ

Poljoprivredna savjetodavna služba,

Podružnica Međimurske županije

milorad.subic@savjetodavna.hr

ISKUSTVA U SUZBIJANJU CRNE TRULEŽI PROVODNIH SNOPOVA (*Xanthomonas campestris* p.v. *campestris*) NA SORTI VARAŽDINSKI KUPUS NA POLJIMA U MEĐIMURJU

SAŽETAK

Zadnjih godina crna trulež provodnih snopova (*Xanthomonas campestris* p.v. *campestris*) postaje ograničavajući čimbenik uspješne proizvodnje sorte varaždinski kupus na poljima u Međimurju. Tome pogoduju vrući i vlažni ljetni mjeseci s učestalim olujnim nevremenom i tučom, natapanje usjeva kišenjem, sadnja latentno zaraženih presadnica i česti uzgoj na istim površinama. Budući da u našoj zemlji nema učinkovitih sredstva za raskuživanje sjemena kupusnjača i tretiranje biljaka u polju protiv te bakterijske bolesti, provodili smo istraživanja u mogućnosti primjene organske benzojeve kiseline (Menno Florades) na sjeme varaždinskoga kupusa (3 % -tna 120 minuta i 4 % tna30 minuta) i zaštitu usjeva u polju uz primjenu *famoksadona* & *cimoksanila* (Equation PRO). Navedeni kemijski spojevi još nemaju službeno dopuštenje za primjenu u kupusnjačama u našoj zemlji.

Ključne riječi: bakterijska crna trulež provodnih snopova, kupusnjače, raskuživanje sjemena, benzojeva kiselina, famoksadon & cimoksanil.

UVOD

Kupusnjače ubrajamo među najvažnije povrtne kulture i prema količini proizvodnje i prema proizvodnim površinama u svijetu. Među brojnim vrstama roda *Brassica* najvažniji je kupus (*B.oleracea* var. *capitata*). Osobito se ističe njegova hranidbena, ljekovita i sideratna (biofumigantna) svojstva.

Među najstarije svjetske sorte podrijetlom iz lokalnih eko-tipova pojedinih područja pripada i varaždinski kupus. Iz njega se dobiva proizvod "varaždinsko zelje", zaštićen oznakom izvornosti (NN 136/2011), a na izbirljivom europskom tržištu ima dobru budućnost kao hrvatski autohtoni proizvod.

Uz korove, nematode, neželjene kukce i štete od niske divljači (hrčak, zečevi), uspješna proizvodnja kupusa ugrožena je različitim gljivičnim i bakterijskim bolestima. U proteklim godinama neke biljne bolesti gotovo potpuno su uništile pojedina polja kupusa u središnjoj i sjeverozapadnoj Hrvatskoj, npr. plamenjača (*Peronospora parasitica*), kupusna kila (*Plasmodiophora brassicae*), koncentrična pjegavost (*Alternaria spp.*) i mumifikacija glava (*Sclerotinia* sp.). Bakterijska crna trulež provodnih snopova (*Xanthomonas campestris* p.v. *campestris*).

Ekonomski je vrlo štetna bolesti kupusnjača diljem svijeta (Koike et al., 2007; Williams, 2007), a posljednjih godina i u naših proizvođača (Lovrec 2011).

SIMPTOMI I EPIDEMIOLOGIJA

Prvi simptomi bakterijske crne truleži provodnih snopova prepoznaju se u obliku žućkastih rubnih promjena tkiva kotiledona ili razvijenih listova, veličine 1-3 cm, u obliku slova "V". Središnji dio takvih klorotičnih zona naknadno odumire (poprima smeđu boju), a lisne žile postaju crne. Žilama se uzročnik bolesti širi do stabljike pa biljke slabije rastu, mogu se osušiti ili ne oblikuju glavicu očekivane veličine i čvrstoće. Time je potpuno narušena kakvoća takva kupusa za kiseljenje. Na presjeku stabljike (kocena) vide se tamne promjene u boji provodnih žila, što je karakteristični znak bolesti (slike 1., 2. i 3.).



Slike 1., 2. i 3. Na razvijenim biljkama naknadna bakterijska zaraza preko prirodnih otvora listova prepoznaje se po trokutastim žućkastim zonama, koje počinju od ruba lista, a imaju oblik slova "V" (na slici u sredini). Žile u takvu tkivu pocrne. Lisnim žilama bakterija putuje do stabljike pa se na presjeku stabljike (kocena) vide tamne promjene boje provodnoga staničja (na slici desno) (snimio M. Šubić).

Naknadno se krajem ljeta bolest u polju vrlo brzo širi, a naročito joj pogoduju rosna i maglovita jutra u drugoj polovici kolovoza i početkom rujna nakon kojih slijede sunčani i topli dani.

Kad se bolest jednom pojavi na polju, bakterija zadržava vitalnost na zaostalim zaraženim biljnim dijelovima dvije do tri godine. Taj uzročnik bolesti zahtijeva toplo i vrlo vlažno klimatsko razdoblje pa su u nas najveće štete zabilježene u proizvodnji kupusa, kelja i cvjetače koji se sade u ljetnom razdoblju, a navodnjavaju se kišenjem. Simptomi postaju uočljivi pri toplom (24-29 °C) i vlažnom vremenu.

Ta se bakterija primarno prenosi sjemenom (samo tri zaražene sjemenke u 10.000 zdravih sjemenki mogu u optimalnim uvjetima uzrokovati epidemiju), zaraženim zaostalim biljnim ostatcima u tlu te korovima iz porodice krstašica. Bakterija se sekundarno u usjevu širi kišnim kapima i različitim alatom

(oruđima) a šire je i kukci (lisne uši), puževi. Tuča i olujno nevrijeme jako pogoduju širenju bolesti.

VLASTITA ISTAŽIVANJA

Utjecaj pripravka Menno Florades na klijavost sjemena

Izvor primarne zaraze bakterijom *Xanthomonas campestris p.v. campestris* na kupusnjačama može biti sjeme. U nas niti jedan pripravak registriran za tretiranje sjemena kupusnjača ne djeluje na tu bakteriju, a poznato je da benzojeva kiselina u pripravku Menno Florades (90 g/l dt), osim djelovanja na brojne gljivice, pseudogljivice, viruse, djeluje i na bakterije iz rodova *Xanthomonas*, *Pseudomonas*, *Erwinia* (Cvjetković i sur., 2012).

Stoga smo u jesen 2006. godine pokusima provjeravali utjecaj na klijavost sjemena, potapanjem sjemena varaždinskoga kupusa u 3 %-tnu i 4 %-tnu otopinu dezinficijensa Menno Florades. Sjeme sterilnoj gazi i supstratu izloženo (ekspozicije) je 30 minuta i 2 sata utjecaju dezinficijensa. (tablica 1.). Cilj je bio provjeriti mogući negativni utjecaj dezinficijensa Menno Florades na vijabilnost sjemena varaždinskog kupusa. Prema spoznajama iz Njemačke, primijenjene bi koncentracije suzbijale zarazu bakterijom *Xanthomonas campestris pv. campestris* (Wohanka, usmeno). Plan pokusa tretiranja sjemena prikazan je u tablici 1.

Tablica 1. PLAN POKUSA

Utjecaj *benzojeve kiseline* na klijavost sjemena sorte varaždinski kupus tijekom jeseni 2006. godine:

Datum: 5. 10. 2006. Deklaracija: Varaždinski kupus, ZSR Osijek, D113/56/364/05 Proizvođač "Semenarna" Ljubljana d.d., klijavost 90 %, sjeme nije tretirano

Pokus 1. NA STERILNOJ GAZI:

- a) Netretirano
- b) Sjeme močeno 2 sata u 3 %-tnu otopinu Menno Florades (MF)
- c) Sjeme močeno 30 minuta u 4 %-tnu otopinu Menno Florades (MF)

Pokus je postavljen u 4 ponavljanja sa 20 sjemenki po svakom tretmanu.

Pokus 2. SJEME U SUPSTRATU

- a) Netretirano
- b) Sjeme močeno 2 sata u 3 %-tnu otopinu Menno Florades (MF)
- c) Sjeme močeno 30 minuta u 4 %-tnu otopinu Menno Florades (MF)

Pokus je postavljen sa 25 sjemenki po svakom tretmanu.

REZULTATI

I Utjecaj pripravka Menno Florades na klijavost sjemena

Rezultati pokusa prikazani su u tablicama 2. i 3.

Tablica 2. Rezultati pokusa dezinfekcije sjemena kupusa sorte varaždinski kupus (na sterilnoj gazi, na dan 9. listopada 2006.):

| Članovi pokusa | Broj klijavih sjemenki | | | | % klijavih sjemenki |
|--------------------|------------------------|-----|------|-----|---------------------|
| | I. | II. | III. | IV. | |
| Netretirano | 20 | 19 | 19 | 20 | 97,50 |
| 3 %-tna MF, 2 h | 20 | 19 | 20 | 19 | 98,75 |
| 4 %-tna MF, 30 min | 12 | 18 | 14 | 20 | 82,50 |

Na sterilnoj je gazi klijavost sjemena varaždinskoga kupusa bila 98,75 % tretmanu 2 sata 3 %-tnom otopinom. Dakle klijavost je bila čak nešto veća nego klijavost netretiranih sjemenki. Klijavost, u tretmanu 30 minuta 4 %-tretmanu u dva ponavljanja (II. i IV. ponavljanje) bila je prihvatljiva.

Tablica 3. Rezultati pokusa dezinfekcije sjemena kupusa sorte varaždinski kupus (sjeme u supstratu, na dan 9. listopada 2006.):

| Članovi pokusa | Broj klijavih sjemenki | % klijavih sjemenki |
|-------------------|------------------------|---------------------|
| Netretirano | 21 | 84 |
| 3 %-tna MF, 2 h | 25 | 100 |
| 4 %-tna MF 30 min | 21 | 84 |

Pokus sa sjemenom u supstratu pokazao je da moćenja 2 sata u 3 %-tnu otopinu Menno Florades povoljnije utječu na klijanje jer je klijavost toga sjemena bila veća nego klijavost netretiranoga sjemena. Klijavost netretiranog sjemena i sjemena moćenoga 30 minuta u 4 %-tnu otopinu Menno Florades bila je 84 % (slike 4., 5. i 6.).



Slike 4., 5. i 6. Izgled članova pokusa broj 2. (tablica 3)
(snimila Marija Horvat).

II Tretiranje biljaka u polju

Sve do 2007. godine u našoj su državi za folijarno suzbijanje biljnih bolesti u usjevima kupusnjača u polju bili dopušteni samo neki fungicidi na osnovi bakra (bakar-sulfat, bakarni-hidroksid, bakar-oksiklorid), a istodobno su u zapadnoeuropskim državama koristili veći broj djelatnih tvari (tablica 4.) (Koike et al., 2007; Williams, 2007).

Tablica 4. Djelotvornost nekih fungicida na najvažnije bolesti kupusnjača

| Djelatne tvari | <i>Alternaria</i> | <i>Peronospora</i> | <i>Leptosphaeria</i> | <i>X. campestris</i> |
|------------------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| bakar* | -/+ | + | +/- | +/- |
| propineb* | + | + | +/- | - |
| mankozeb* | + | + | +/- | - |
| iprodion* | + | - | - | - |
| azoksistrobin | + | + | +/- | - |
| trifloksistrobin | + | -/+ | +/- | - |
| piraklostrobin | + | -/+ | +/- | - |
| cimoksanil* | - | + | - | - |
| famoksadon* | + | + | - | +/- |
| klortalonil | + | + | +/- | - |
| tebukonazol | + | - | - | - |
| difenkonazol | + | - | - | - |
| boskalid | + | - | - | - |

bakar (dopušteni u kupusnjačama samo bakarni sulfat = **Modra Galica**, Cu-oksiklorid = **Cuprocaffaro** 50 WP, **Rame Caffaro** WP, Cu-hidroksid = **Bordoška Juha** WP); propineb = **Antracol** WP; mankozeb = **Ditahane** M-45 WP i sl.; iprodion = **Kidan** SC; azoksistrobin = **Quadris** i/ili **Ortiva** SC; trifloksistrobin & tebukonazol = **Nativo** WG; piraklostrobin & boskalid = **Signum** DF; cimoksanil & propineb = **Antracol Combi** WP; cimoksanil & famoksadon = **Equation PRO** WG; klortalonil = **Daconil** SC; difenkonazol = **Score** EC.

**Djelatne tvari koje se spominju u tekstu nemaju službeno dopuštenje za primjenu u kupusnjačama u našoj državi, ali koriste se u nekim zemljama EU i/ili u SAD- u.*

Poznata je određena djelotvornost bakarnih pripravaka protiv bakterije *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Calzolari i sur., 1992; Cvjetković, 2004), ali u proizvodnji kupusa za kiseljenje rezidui tih pripravaka mogu biti tehnološki problem. Stoga je primjena bakra ograničena i ima propisanu karencu od 42 dana pa suzbijanje crne truleži provodnih snopova kemijskim pripravcima često ne daje zadovoljavajuće rezultate (Koike et al., 2007). Ipak, od početka novog milenija, a nakon što se 1999. godine na hrvatskom tržištu prvi put pojavio famoksadon u kombinaciji sa cimoksanilom, oglednim smo gospodarstvima koja proizvode kupusnjače u kasnom ljetnom razdoblju preporučili primijeniti fungicid Equation PRO WG (famoksadon 22,5 % + cimoksanilom 30 %), ponajviše radi zaštite od uzročnika pjegavosti (*Alternaria*) i plamenjače (*Peronospora*). Već tijekom 2001. i 2002. sezone primijetili smo

da je bakterijske bolesti bilo znatno manje na poljima kupusa na kojima se od početka srpnja do sredine kolovoza preventivno primijenio pripravak Equation PRO WG u količini 0,2-0,4 kg/ha. Te prve spoznaje o baktericidnoj djelotvornosti *famoksadona* u Međimurju (Šubić, 2006) potvrdili su i drugi istraživači. Polizzi i suradnici još su 2002. godine objavili podatak o dobroj učinkovitost "in vitro" i u polju dviju formulacija protiv dviju bolesti rajčice (*Pseudomonas*, *Xanthomonas*).

RASPRAVA

Dobra kvaliteta sjemena jedan je od glavnih preduvjeta za postizanje stabilnih i visokih uroda. Sjetvom zaraženoga sjemena prenose se uzročnici bolesti na biljke tijekom vegetacije pa nastaju veći ili manji gubitci u kakvoći i količini. Sjemenom kupusnjača prenosi se više od 20 uzročnika bolesti (tablica 5.). Među gljivičnim bolestima koji se prenose sjemenom najčešći su uzročnici koncentrične pjegavosti (*Alternaria brassicae*, *Alternaria brassicicola*), plamenjača (*Peronospora parasitica*) a od bakterijskih bolesti najčešća je crna trulež provodnih snopova (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*).

Budući da se bakterijska crna truleži provodnih snopova prenosi sjemenom, još od početka 1980-tih godina propisane vrlo stroge sanitarne smjernice i ograničenja koja ne dopuštaju niti najmanji postotak zaraze u uzorku 10.000 sjemenki (Williams, 2007), a primjenjivale su se u našoj zemlji (tablica 5.).

Tablica 5. Sjemenom kupusnjača prenose se ovi mikroorganizmi (Cvjetković., 1993)

| Redni broj: | Vrsta patogenog mikroorganizma | Dopuštena zaraza* |
|-------------|--|-------------------|
| 1. | <i>Alternaria brassicae</i> (Berk.) sacc. | 5 % |
| 2. | <i>Alternaria brassicicola</i> (Schw.) Wilts., sin. <i>A. oleracea</i> Milbraith, <i>A. circinans</i> (Berk & Curt.) Bolle | |
| 3. | <i>Alternaria raphani</i> Groves & Skolko | 5 % |
| 4. | <i>Alternaria</i> spp. | |
| 5. | <i>Ascochyta oleracea</i> J.W.Ellis | |
| 6. | <i>Botrytis cinerea</i> Pers. Ex. Pers. | 5 % |
| 7. | <i>Colletotrichum higinianum</i> Sacc. | |
| 8. | <i>Erysiphe</i> spp. | |
| 9. | <i>Fusarium</i> spp. | 5 % |
| 10. | <i>Leptosphaeria maculans</i> (Desm. Ces. & de Not., sin. <i>Phoma lingam</i> (Tode ex Fr.) Desm., <i>Plenodomus lingam</i> (Tode ex Fr.) Hohnel | 1 % |
| 11. | <i>Mycosphaerella brassicicola</i> (Duby) Lindau, sin. <i>Asteromella brassicae</i> (Chev.), <i>Phyllosticta brassicicola</i> | 5 % |
| 12. | <i>Peronospora parasitica</i> (Pers. Ex Fr.) Fr. | 5 % |
| 13. | <i>Plasmiodiophora brassicae</i> Woton | |
| 14. | <i>Pseudocercospora capsellae</i> (Ell. & Ev.) Deighton, sin. <i>Cercospora brassicae</i> (Fautr. & Roum) Hohnel | |
| 15. | <i>Tanatephorus cucumeris</i> (Donk) (Rhizoctonia solani Kühn) | |
| 16. | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary | 2 % |
| 17. | <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>maculicola</i> (McCulloch) | |
| 18. | <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> (Pammel) Dowson | 0 % |
| 19. | <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>raphani</i> (White) | |

*Prema Mjerilima za utvrđivanje zdravstvenog stanja usjeva i objekata, sjemena i sadnog materijala (NN/1990)

Dapače, novija istraživanja potvrđuju da 0,01 %, zaraze sjemena kupusa može biti dovoljno za epidemijski razvoj bakterijske crne truleži provodnih snopova u presađenim i latentno inficiranim presađnicama (Krauthausen et al., 2011). To potvrđuje opravdanost uvođenja kriterija navedenih u tablici 5.

Tretiranje sjemena kupusa dopuštenim djelatnim tvarima u našoj državi (npr. *metalaksil-M* i *tiram*) ne daje zaštitu od bakterijskih bolesti.

U zaštiti od patogena poznata je metoda potapanja sjemena u zagrijanu vodu. Ta se metoda primjenjuje za zaštitu kupusnjača od unutarnjih zaraza sjemena bakterijom *Xanthomonas campestris pv. campestris* (Nega et al., 2003) i nekim gljivičnim bolestima. Tom metodom najčešće se raskužuju male količine sjemena vrijednog genetskog materijala. Mjera tretiranja sjemena kupusa primjenom kalcij-hipoklorita "slurry" postupkom učinkovita je protiv bakterije *Xanthomonas campestris pv. campestris*, ali takvu je sjemenu nakon osam mjeseci umanjena klijavost. Postoje eksperimentalni podatci o učinkovitosti tretmana sjemena antibioticima (npr. *oksitetraciklin*, *klortetraciklin*, *streptomycin*), ali oni negativno utječu na klijavost (Schultz et al., 1986). No takvi se tretmani ne primjenjuju u praksi zbog zabrane primjene antibiotika u poljoprivredi.

Močenjem sjemena 2 sata u 3 %-tnu otopinu pripravka Menno Florades (90 g/l benzojeva kiselina) postignuta je veća klijavost sjemena uz činjenicu da djeluje na bakterije iz roda *Xanthomonas*. Nakon dodatnih provjera trebalo bi mu proširiti dozvolu za primjenu.

U 4. tablici nabrojani su fungicidi i njihov spektar djelovanja koji se rabe se za suzbijanje bolesti na kupusu u Republici Hrvatskoj i drugim državama. Vidljivo je da postoji veliki izbor fungicida za suzbijanje plamenjače i koncentrične pjegavosti. Međutim, za suzbijanje crne truleži provodnih snopova registrirano je nekoliko pripravaka na osnovi bakra. Iskustva iz Hrvatske i inozemstva pokazuju da *famoksadon* pokazuje baktericidno djelovanje. Naposljetku, u suzbijanju bakterijskih pjegavosti rajčice, paprike i salate (*Xanthomonas*) primijećena je čak i sinergistička djelotvornost mješavine *bakar-hidroksida s famoksadonom & cimoksanilom* (Fayette et al., 2012). Ti podatci potvrđuju da je poželjno, sukladno *Naputku o proširenju dozvola za primjenu kemijskih sredstva za zaštitu bilja na malim kulturama i/ili malim namjenama*, zatražiti dopuštenje za primjenu u našoj zemlji pripravka Equation PRO WG u kupusnjačama za suzbijanje bakterijske truleži provodnih snopova.

ZAKLJUČAK

Temeljna mjera zaštite jest plodored i sijanje zdravoga ili tretiranoga sjemena. Sekundarne zaraze u usjevu šire se kišnim kapima i različitim alatom (orudima), šire ih kukci (lisne uši) i puževi, pa je u tom smjeru potrebno provoditi sve preventivne mjere da bi se spriječilo širenje bolesti u usjevu. Močenjem sjemena 2 sata u 3 %-tnu otopinu pripravka Menno Florades postignuta je veća klijavost sjemena.

Na parcelama na kojima je sijano sjeme varaždinskoga kupusa potapano prije

sjetve u otopinu dezinficijensa Menno Florades (2 %-tnu, 15 do 30 minuta), te se u programu folijarnih zaštita preventivno od početka srpnja do sredine kolovoza rabio pripravak Equation PRO WG (0,2 do 0,4 kg/ha) bakterijske je bolesti bilo znatno manje nego na poljima na kojima nisu provedene te mjere zaštite.

CONTROL OF THE BLACK ROT PATHOGEN, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, ON LOCAL CABBAGE CULTIVAR "VARAŽDINSKO ZELJE" IN MEDJIMURJE REGION

SUMMARY

In north part of Croatia local cabbage cultivar "varaždinsko zelje" is one of major vegetable field crop. Hot summer temperature, rain, irrigation, and dew are favorable for the most important disease: black rot, caused by *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. The most important sources of primary inoculums are infected seed and contaminated plant debris from the preceding crop. To prevent bacterial disease epidemics seed was treated with 3-4 % disinfectant Menno Florades (9 % *benzoic acid*) (30 min. and 2h). The results in field testing showed the effectiveness of commercial formulate containing *famoxadone* plus *cymoxanil* (Equation PRO WG – *Du Pont*) against phytopathogenic bacteria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*.

Key words: black rot, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, *Cruciferae*, seed treatment, *benzoic acid*, *famoxadone plus cymoxanil*.

LITERATURA

Calzolari, A., Ponti, I., Laffi, F. (1992). Malattie batteriche delle piante (Marciume nero del cavolo) Edizioni l'informatore agrario, Verona, 65-66.

Cvjetković, B. (1993). Zaštita sjemenskih povrtnih usjeva u publikaciji Lešić, R. i suradnici: "Proizvodnja povrtnog sjemena". Udžbenici Agronomskog fakulteta Zagreb, 21-30.

Cvjetković, B. (2004). Crna trulež provodnih snopova (*Xanthomonas campestris* p.v. *campestris*) (224-335) u publikaciji Maceljski, M. i grupa autora: "Štetočinje povrća". Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Zrinski d.d., Čakovec, 517.

Cvjetković, B., Igrc Barčić, J., Barić, K., Bažok, R., Glavaš, M., Masten Milek, T., Miličević, T., Ostojić, Z. (2012). Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj za 2012. godinu. Glasilo biljne zaštite, 1-2: 92-93.

Fayette, J., Roberts, P. D., Pernezny, K. L., Jones, J. B. (2012). The role of *cymoxanil* and *famoxadone* in the management of bacterial spot on tomato and pepper and bacterial leaf spot on lettuce. Crop Protection, Vol. 31 (1): 107-112.

Koike, S. T., Gladders, P., Paulus, A.O. (2007). Vegetable Diseases (A Color Handbook). Manson Publishing Ltd, London, 448.

Krauthausen, H.-J., Laun, N., Wohanka, W. (2011). Methods to reduce the spread of the black rot pathogen *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, in Brassica transplants. Journal of Plant Diseases and Protection, 118 (1): 7-16.

.....
Lovrec, G. (2011): Značaj kupusnog štitastog moljca i bakterijske paleži na kupusnjačama u Varaždinskoj županiji. Glasilo biljne zaštite, 3:197-198.

Nega, E., Ulrich, R., Werner, S., Jahn, M. (2003). Hot water treatment of vegetable seed – an alternative seed treatment method to control seed borne pathogens in organic farming. Journal of Plant Diseases and Protection, 110 (3): 220-234.

Polizzi, G., Catara, V., Vitale, A. (2002). New acquisitions on famoxadone effectiveness in controlling fungi and bacterial diseases of tomato. Atti Giornate fitopatologiche, Vol. 2: 173-178.

Roberts, P.D., Momol, M.T., Ritchie, L., Olson, S. M., Jones, J. B., Balogh, B. (2008). Evaluation of spray programs containing famoxadone plus cymoxanil, acibenzolar-S-methyl, and *Bacillus subtilis* compared to copper sprays for management of bacterial spot on tomato. Crop Protection, Vol. 27; Abstract, 12.

Schultz, T., Gabrielson, R.L., Olson, S. (1986). Control of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* in Crucifer Seed with Slurry Treatments of Calcium Hypochlorite. Plant Disease, 70: 1027-1030.

Šubić, M. (2006). Crna trulež se prenosi sjemenom. Gospodarski list, 20: 45.

Williams P. H. (2007). Black Rot u publikaciji Rimmer, S. R. i sur. "Compendium of Brassica Diseases". APS Press, St. Paul, p.p. 60-62.